

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-156807

(43)Date of publication of application : 16.06.1998

(51)Int.Cl.

B27K 3/02

B27K 3/50

E04G 23/02

(21)Application number : 08-319405

(71)Applicant : YOSHIDA SEIBUTSU KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 29.11.1996

(72)Inventor : YANAI AKIRA
YOSHIDA HIDEO

(54) METHOD FOR PRESERVING WOODY MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To preserve a woody material which is made fragile and hollow without changing the hu and appearance of the material by penetrating the alcohol solution of polyvinyl butyral into the material.

SOLUTION: The alcohol solution of polyvinyl butyral or it and ethyl cellulose is penetrated into a woody material which is made fragile or hollow. In other words, the entire material is immersed directly into the solution, or the solution is injected into or applied on the required part of the material, and the material is dried and cured. The solution can penetrate the material sufficiently in a very short time. The drying is preferably done at room temperature until the weight becomes constant.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-156807

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
B 2 7 K 3/02		B 2 7 K 3/02	A
3/50		3/50	D
			E
E 0 4 G 23/02		E 0 4 G 23/02	A
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願平8-319405

(22) 出願日 平成8年(1996)11月29日

(71) 出願人 596126579

株式会社▲吉▼田生物研究所

京都府京都市山科区厨子奥苗代元町31

(72) 発明者 谷内 ▲あきら▼

京都府京都市伏見区醍醐古道町12-6

(72) 発明者 ▲吉▼田 秀男

京都府京都市山科区厨子奥苗代元町31 株

式会社▲吉▼田生物研究所内

(74) 代理人 弁理士 三枝 英二 (外8名)

(54) 【発明の名称】 木質材料の保存処理方法

(57) 【要約】

【課題】 木質材料の色相、外観を変化させずに、脆弱化または空洞化した木質材料を保存処理する作業性の良い方法を提供する。

【解決手段】 脆弱化または空洞化した木質材料に、ポリビニルブチラルのアルコール溶液を浸透させて保存処理する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 脆弱化または空洞化した木質材料に、ポリビニルブチラルのアルコール溶液を浸透させることを特徴とする木質材料の保存処理方法。

【請求項2】 脆弱化または空洞化した木質材料に、ポリビニルブチラルおよびエチルセルロースのアルコール溶液を浸透させることを特徴とする木質材料の保存処理方法。

【請求項3】 空洞化した木質材料の空洞部に、パルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースからなる群より選択される少なくとも1種とポリビニルブチラルのアルコール溶液またはポリビニルブチラルおよびエチルセルロースのアルコール溶液との混合物を充填することを特徴とする木質材料の保存処理方法。

【請求項4】 空洞化した木質材料の空洞部に、パルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースからなる群より選択される少なくとも1種を充填し、その上から、ポリビニルブチラルのアルコール溶液またはポリビニルブチラルおよびエチルセルロースのアルコール溶液を浸透させることを特徴とする木質材料の保存処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、木質材料の保存処理方法に関する。より詳しくは、内外面の木質部が脆弱化または空洞化した構造物、建造物、木像、家具、装飾品、伝統工芸品、文化財等の木質材料の保存処理方法に関する。

【0002】本発明において、脆弱化した状態とは、木材腐朽菌等により細胞壁の主成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニン等の化学組成が著しく変化した状態で、具体的には、手で触れることにより簡単に崩落したり欠落する状態をいう。また、本発明において、空洞化した状態とは、虫食い等により多数の穴が生じた状態をいう。長年が経過した木質材料においては、これらの状態が同時に生じていることが多い。

【0003】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】木質材料よりなる構造物、建造物、木像、家具、装飾品、伝統工芸品、文化財等は、年月を経るに従って風化、菌類、虫食い等により、内外面の木質部が脆弱化したり、空洞化して、本来の形態を維持しなくなる。そのため、その補修や保存処理に努力が払われてきた。

【0004】従来、この目的のためには、アクリル樹脂の酢酸エチル溶液、トルエン溶液またはアクリル樹脂エマルジョン等を、木質材料に塗布、浸漬、充填することが行われてきた。しかしながら、これらを用いた場合には、乾燥に長時間を要し、脆弱化木材との親和性が劣るために木質材料の色相、外観が変化するほか、作業性にも問題があった。

【0005】本発明の目的は、木質材料と親和性のある樹脂溶液を用いて、木質材料の色相、外観を変化させずに、脆弱化または空洞化した木質材料を保存処理する作業性の良い方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の木質材料の保存処理方法は、脆弱化または空洞化した木質材料に、ポリビニルブチラルのアルコール溶液を浸透させることを特徴とする。

【0007】本発明の他の保存処理方法は、脆弱化または空洞化した木質材料に、ポリビニルブチラルおよびエチルセルロースのアルコール溶液を浸透させることを特徴とする。

【0008】空洞化した木質材料を保存処理するには、木質材料の空洞部に、パルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースからなる群より選択される少なくとも1種とポリビニルブチラルのアルコール溶液またはポリビニルブチラルおよびエチルセルロースのアルコール溶液との混合物を充填する。

【0009】空洞化した木質材料を保存処理するには、木質材料の空洞部に、パルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースからなる群より選択される少なくとも1種を充填し、その上から、ポリビニルブチラルのアルコール溶液またはポリビニルブチラルおよびエチルセルロースのアルコール溶液を浸透させてもよい。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係る木質材料とは、広く木質の材料をいい、特に限定されない。ただし、仏像彫刻や古代建築に用いられた木材については、代表的な樹種として、ヒノキ、カヤ、クスノキ、ケヤキ等が挙げられる。

【0011】本発明に用いるポリビニルブチラルは、市販されているものでよく、特に限定されないが、アルコールに可溶でOH基含有量が20～40モル%のものが好ましい。また、ブチラル化度が60～75モル%で、アセチル基含有量が0～5モル%のものが好ましい。

【0012】また、本発明に用いるエチルセルロースは、市販されているものでよく、特に限定されないが、トルエン/エタノール（重量比8/2）の混合溶媒に溶解させた場合の5重量%溶液の粘度が10～50cpsであるものが好ましい。

【0013】エチルセルロースをポリビニルブチラルと併用すると、木質繊維との親和性がより向上するため、保存処理を行った木質材料の光沢を抑えて外観の変化を防ぐのに好ましい。アルコール溶液中のポリビニルブチラルとエチルセルロースとの混合割合は、重量比で、ポリビニルブチラル：エチルセルロース＝70～100：30～0であるのが好ましい。

【0014】本発明で使用するアルコールとしては、炭素数1～4の直鎖状または分岐状アルコールが好ましい。このようなアルコールとしては、メタノール、エタノール、イソプロパノール、プロパノール、ブタノール、イソブタノール等が挙げられ、単独または混合状態で使用される。中でもエタノールが好ましい。

【0015】アルコール溶液中のポリビニルブチラール単独またはエチルセルロースとの混合物の濃度は、3～30重量%であるのが好ましい。3重量%未満の濃度では十分な保存処理効果が得られず、30重量%を超える濃度では作業性が悪い。

【0016】本発明の保存処理方法は、脆弱化または空洞化した木質材料に、ポリビニルブチラールのアルコール溶液、またはポリビニルブチラールおよびエチルセルロースのアルコール溶液を浸透させる。すなわち、脆弱化または空洞化した木質材料全体を該溶液に直接浸漬するか、必要な部分に該溶液を注入するか、または塗布した後に、乾燥して硬化させる。該溶液は、極めて短時間で木質材料中に充分浸透する。乾燥は、常温で、恒量になるまで行なうのが好ましい。

【0017】また、腐食、虫食い等により空洞化状態になった木質材料を処理する場合には、上記のアルコール溶液にパルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースからなる群より選択される少なくとも1種を混合して所望の粘度に調整したものを、空洞部に充填した後に、乾燥・硬化させることにより、腐食または虫食い等による欠落部や空洞部を補修して木質材料の形態を安定化できる。空洞化状態になった木質材料を処理する場合には、また、木質材料の空洞部に、パルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースからなる群より選択される少なくとも1種を充填し、その上から、上記のアルコール溶液を塗布するか注入して浸透させた後に、乾燥・硬化させることにより、腐食または虫食い等による欠落部や空洞部を補修して木質材料の形態を安定化できる。

【0018】本発明で用いるパルプ粉は、特に限定されないが、機械的にパルプを粉砕したものが好ましい。木粉としては、特に限定されないが、挽き粉を粉砕したものが好ましい。ガラス粉としては、特に限定されないが、ガラスを機械的に粉砕したり、溶融ガラスを微粒子化したものが好ましい。砥の粉としては、特に限定されないが、砥石の粉で、黄土を焼いて作られるものが好ましく、塗装の下地、柱、板等の色付け等に使用されるものが好ましい。結晶セルロースとは、セルロースを化学的に処理して結晶化したものであり、例えば、旭化成工業(株)製のアビスル等が挙げられる。これらのパルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースの平均粒径は、5～100 μ mであるのが好ましい。これらの粉末の中では、パルプ粉、木粉、砥の粉が好ましい。また、パルプ粉または木粉と砥の粉との組合せも好まし

い。これらのパルプ粉、木粉、ガラス粉、砥の粉および結晶セルロースの使用割合は、重量比で、パルプ粉等：アルコール溶液＝0.2～5：1であるのが好ましい。

【0019】なお、本発明の方法で保存処理した木質材料において、硬化した樹脂組成物等は、処理に用いたアルコールで溶解除去できるので可逆性を有する。

【0020】本発明で用いるアルコール溶液または該溶液とパルプ粉等との混合物に、必要に応じて、着色剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤等を加えることもできる。

【0021】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0022】実施例1

約1000年経過して完全に脆弱化したヒノキ材10.2g(3.8cm×2.2cm×5.5cm)を、ポリビニルブチラール樹脂(積水化学工業(株)製のエスレックBLS、OH基含有量25モル%)9.2g、市販のエチルセルロース(重量比がトルエン/エタノール＝8/2の混合溶媒での5重量%溶液の粘度が22cps)0.8gおよびバラヒドロキシ安息香酸メチル(抗菌剤)0.1gをエタノール190gに溶解した溶液に浸漬した。

【0023】浸漬したヒノキ材は、10分間で樹脂溶液を吸収して沈降した。60分間浸漬した後に30℃で15時間乾燥したところ、重量が11.6gとなり、12.1重量%の樹脂等を含有していた。処理後のヒノキ材の色調は、処理前と変わらなかった。また、さらなる切削加工、充填、接着等の処理に充分耐える状態であった。

【0024】実施例2

ポリビニルブチラール樹脂(積水化学工業(株)製のエスレックBXL、OH基含有量37モル%)8.5g、市販のエチルセルロース(重量比がトルエン/エタノール＝8/2の混合溶媒での5重量%溶液の粘度が18cps)1.5gおよび丁字油(抗菌剤)0.1gをエタノール190gに溶解した溶液に、砥の粉(平均粒径20 μ m)185gおよびパルプ粉(平均粒径50 μ m)15gを加えて十分に練り合わせたものを、ポリエステルフィルムを円錐状に巻いたものの中に入れて、約800年経過して虫食いにより多数の空洞を有するクスノキ材60g(4.1cm×2.4cm×30.5cm)の空洞部に充填し、常温で乾燥した。

【0025】充填物の総量は18.8gで、乾燥硬化物の収縮脱落はなかった。空洞部の周辺の脆弱部には、砥の粉とパルプ粉を含まない樹脂溶液を塗布して処理した。処理後のクスノキ材の色調は、処理前とほとんど変わらなかった。

【0026】実施例3

約1000年経過して虫食いによる空洞を有するカヤ材

30.7g (3.7cm×2.8cm×31.1cm)の空洞部に、木粉(平均粒径50 μ m)5g、ガラス粉(平均粒径7 μ m)5gおよび砥の粉(平均粒径20 μ m)10gの混合粉末を入れ、過剰の粉末を筆により除いて7.9gの粉末を充填した。次に、この上から、実施例1と同じ組成の樹脂溶液30gを塗布して乾燥硬化させ、充填物を固定した。処理物は72時間で恒量となり、処理前と比べて外観に変化はなかった。また、乾燥硬化物の収縮は見られなかった。

【0027】実施例4

実施例1と同じヒノキ材の10.3g (3.8cm×2.3cm×5.5cm)を、ポリビニルブチラル樹脂(積水化学工業(株)製のエスレックBXL、OH基含

有量37モル%)10gおよびパラヒドロキシ安息香酸メチル(抗菌剤)0.1gをエタノール190gに溶解した溶液に60分間浸漬した後に30℃で15時間乾燥したところ、重量が11.9gとなり、13.4重量%の樹脂等を含有していた。処理後のヒノキ材の外観は、エチルセルロースを併用したものに比較して光沢が大きかった。また、さらなる切削加工、充填、接着等の処理に充分耐える状態であった。

【0028】

【発明の効果】本発明においては、木質材料と親和性のある樹脂溶液または樹脂組成物を用いて処理するために、木質材料の色相、外観を変化させずに、脆弱化または空洞化した木質材料を保存処理することができる。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-107147

(43)Date of publication of application : 19.04.1990

(51)Int.Cl.

A01M 1/00
A61L 2/04
// B27K 5/00

(21)Application number : 63-261246

(71)Applicant : KYOGYO KUMIAI SENDAI FUANICHIA

(22)Date of filing : 17.10.1988

(72)Inventor : YUME SATOSHI

(54) PEST CONTROL TREATMENT FOR PINE BLIGHT-DEVELOPED WOOD AND QUALITY IMPROVEMENT THEREOF INTO WOOD FOR PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain wood for processing by heating pine blight-developed pine wood in a specific non-flammable gas atmosphere to kill and/or repel the relevant eelworms and the insect pests mediating said eelworms.

CONSTITUTION: (A) Pine blight-developed pine wood is put into e.g., a closed-type heating kettle whose inner space is filled with (B) an atmosphere containing □90% of non-flammable gas such as nitrogen or carbon dioxide, and heated for □30min so that the temperature of the wood A reaches 50-250° C at its center to kill the pathogen etc., thus obtaining the objective wood.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-107147

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月19日

A 01 M 1/00
A 61 L 2/04
// B 27 K 5/00

A 6838-2B
G 7305-4C
F 6754-2B

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 松枯れ病発現材の防除処理法、および同松枯れ病発現材を加工用木材に品質改良する方法

⑯ 特 願 昭63-261246

⑰ 出 願 昭63(1988)10月17日

⑱ 発 明 者 湯 目 智 宮城県黒川郡大衡村大衡字竹の内沢56番地の2 協業組合
仙台ファニチア内

⑲ 出 願 人 協業組合仙台ファニチア 宮城県黒川郡大衡村大衡字竹の内沢56番地の2

⑳ 代 理 人 弁理士 大津 洋夫

明 細 書

1. 発明の名称

松枯れ病発現材の防除処理法、および同松枯れ病発現材を加工用木材に品質改良する方法。

2. 特許請求の範囲

(1) 松枯れ病の発現した松の木材(以下「松枯れ病発現材」と称す。)を、90%以上の特定不燃性ガス雰囲気中で、当該松枯れ病発現材の中心温度が50℃～250℃にて30分以上加熱するようにしたことを特徴とする松枯れ病発現材の防除処理法。

(2) 特定不燃性ガスとして、窒素、炭酸ガス、アンモニアガス、亜硫酸ガス、アルゴン、クリプトン、ヘリウムの中の一種を用いた単独ガス、またはこれらのうち2種以上を組み合わせた混合ガスを用いるようにしたことを特徴とする第1請求項に記載の松枯れ病発現材の防除処理法。

(3) 密閉式加熱釜内に松枯れ病の発現した材木を入れ、当該密閉式加熱釜内を90%以上の特定不燃性ガス雰囲気としたうえ、30分以上、前記材木の中心温度が50℃～250℃になるよう加熱し、マツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、マツノザイセンチュウなどを死滅駆除するとともに、乾燥し、熱変性させるようにしたことを特徴とする松枯れ病発現材を加工用木材に品質改良する方法。

(4) 特定不燃性ガスとして、窒素、炭酸ガス、アンモニアガス、亜硫酸ガス、アルゴン、クリプトン、ヘリウムの中の一種を用いた単独ガス、またはこれらのうち2種以上を組み合わせた混合ガスを用いるようにしたことを特徴とする第3請求項に記載の松枯れ病発現材を加工用木材に品質改良する方法。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

松くい虫により松枯れ病の発現した松の木

(松枯れ病発現材)の防除処理法と、当該松枯れ病発現材を有効に活用できる加工用木材に品質改良する方法に関するものである。

「技術背景」

日本の森林面積の約10%を占める松林は、1978年以降、全国で毎年200万立方メートル以上が松枯れ病(松くい虫)のために枯死し、危機にひんしている。

この松枯れ病は、マツノザイセンチュウを病原体として松を枯らすもので、この病原体は、マツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫を媒介体として次々に健全木に病気を感染させていく。

その松枯れ病の仕組みを簡単に説明すると、マツノザイセンチュウはその幼虫時には、マツノマダラカミキリの成虫の腹にある気門の中に入っている。そのため、マツノマダラカミキリの成虫が羽化して飛び回るとともに各方面に運ばれることになる。そしてマツノマダラカミキリ虫が新しい松

の木にとまって若い枝を食害すると、成虫の腹からこぼれて、松の木の表面に付着し、食害の傷口から木の内部に侵入する。こうしてマツノザイセンチュウが木の内部に入ると、すぐに成虫になり、猛烈ないきおいで増殖をはじめ、樹脂道を通して数日のうちに松の木全体に広がる。そして、松やにを分泌する樹脂道柔細胞を破壊する。このため、松の木は、松やにが分泌できず、さらに水分調製機能を失って葉の蒸散作用ができなくなり、衰弱して1~2カ月後には枯れてしまう。この衰弱した松を選んで、マツノマダラカミキリ虫が卵を生みつける。孵化したマツノマダラカミキリ虫の幼虫は、穴を開けながら松の材表面を食い、秋になると材内に蛹室を作って越冬する。このころになると、マツノザイセンチュウも蛹室周辺に集まってくる。そうして初夏になり、マツノマダラカミキリが羽化すると同時に気門よりその体内に移り、別の健康な松に運ばれていく。このようにして、健康な松の木をつぎつぎに松枯れ病に感染させ、枯らしていくのである。

この松枯れ病に対する効果的な予防法は、いまのところ確立されておらず、感染した松の枯死率は、100%である。目下の防除対策は、感染した松枯れ病発現材の伐倒処理と、薬剤の空中散布が行なわれているが、このような対策では絶滅の危機は救えそうにない。

昭和62年(1982年)3月「松くい虫被害対策特別措置法」が成立し、強制的な薬剤の空中散布のほか、病木の伐倒、破砕、焼却を命ずることができるという防除対策の強化措置が採られるようになった。このため、殆どの場合、他の松の木への感染を恐れて焼却処分にされているというのが現実である。しかし、毎年200万立方メートル、約1000万本にのぼる松枯れ病発現材が、焼却処分されるというのは、誠に勿体ないことである。そこで、林野庁では1978年度より、プロジェクト研究「松の枯損防止新技術に関する総合研究」がなされ、松枯れ病発現材の材質の研究と松枯れ病発現材の積極的利用に関する研究がなされはじめている。しかし、松枯れ病発現

材は、殺虫しないと伐採地から持ち出すことができないし、病原体であるマツノザイセンチュウと、これを媒介するマツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、などを完全に駆除する必要があるところから、その有効な活用は難しいとされている。

「発明が解決しようとする問題点」

本発明者は、叙上のように数多くの松枯れ病発現材が焼却処分されるというのは勿体ないことであるとの考えから、これをなんとか防除処理するとともに、積極的に活用できる方法はないかを研究し、開発したものである。

即ち、第1発明の目的は、松枯れ病を発現した松の木を伐採した木材の後始末として、木部内に深く侵入している病原体マツノザイセンチュウと、これを媒介するマツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、などを完全に死滅駆除する防除処理法を具現化せんとするものである。

第2発明の目的は、松枯れ病を発現した松の木

を伐採した木材から、マツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、マツノザイセンチュウなどを死滅駆除するとともに、乾燥し、熱変性させるように松枯れ病発現材の品質改良をなし、これによって松枯れ病発現材を加工用木材として有効に活用できるようにせんとするものである。

「問題点を解決する手段」

本発明は、上記問題点を解決するため、次のような手段を採用したものである。

第1発明は、松枯れ病の発現した松の木材（松枯れ病発現材）を、90%以上の特定不燃性ガス雰囲気中で、当該松枯れ病発現材の中心温度が50℃～250℃にて30分以上加熱するようにしたことを特徴とする松枯れ病発現材の防除処理法である。

第1発明に記載の特定不燃性ガスというのは、窒素、炭酸ガス、アンモニアガス、亜硫酸ガス、アルゴン、クリプトン、ヘリウムの中の一種

を用いた単独ガス、またはこれらのうち2種以上を組み合わせた混合ガスを用いるようにすれば良い。尚、特定不燃性ガスの濃度を90%以上としたのは、それ以下にすると後で高温加熱したとき、木質の炭化が進み、品質を低下させることになるからである。

加熱処理条件は、原料となる松枯れ病発現材の含水率や、当該原料材の大きさ、特に直径、加工製品の要求乾燥度等の諸条件により、具体的に適性加熱温度が決まる。松枯れ病発現材は、その中心温度が最低限50℃で30分以上の加熱が必要である。その理由は、下記温水浸漬実験の結果マツノザイセンチュウが50℃前後で15分程度加熱すると100%死滅する性質のあることが判明したからである（表-1）。実際の松の木の系においては状況に多少差があることを考慮して30分以上の加熱を条件とした。また、最高加熱温度を250℃にしたのは、それ以上だと、熱変性により木質が脆くなったり、焦げ臭がでたりして、加工用木材としての品質低下を起こすため

ある。

<温水浸漬実験>

宮城県中田町の松枯れ病発現材より抽出したマツノザイセンチュウ（980頭/mL、生存率89.8%）を42℃、47℃、51℃に設定した、温水15mLに夫々2mL滴下し、経時生存率を調査した。

その結果は、表-1に示すように42℃では致死率は低く、51℃で致死率100%となり、中間の47℃では経時につれて直線的に生存率が低下した。水中という活動状態であり、各ステージで若干の差はあると思われるが、47～50℃付近がマツノザイセンチュウの生死に直接的に影響を与える値であると推定される。

表-1. 温水浸漬時間とマツノザイセンチュウの生存率。

湯 温 (℃)	浸 漬 時 間 (分)	生 存 率 (%)
42	15	97
	20	92
	30	93
47	15	63
	20	38
	30	14
51	15	0
	20	0
	30	0

第2発明は、密閉式加熱釜内に松枯れ病の発現した材木を入れ、当該密閉式加熱釜内を90%以上の特定不燃性ガス雰囲気としたうえ、30分以上、前記材木の中心温度が50℃～250℃になるよう加熱し、マツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、マツノザイセンチュウなどを死滅駆除するとともに、乾燥し、熱変性させるようにしたことを特徴とする松枯れ病発現材を加工用木材に品質改良する方法である。

密閉式加熱釜内の雰囲気を作り出す特定不燃性ガスとして、窒素、炭酸ガス、アンモニアガス、亜硫酸ガス、アルゴン、クリプトン、ヘリウムの中の一種を用いた単独ガス、またはこれらのうち2種以上を組み合わせた混合ガスを用いるようにしたことは、前記第1発明と同様である。

また、加熱処理温度条件も、前記第1発明と同様である。

さらに、品質改良点の第1は、松枯れ病発現材の最大の欠点である木質中に侵入しているマツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、

マツノザイセンチュウなどを死滅駆除し、松枯れ病の感染源として心配を無くし、安心して使用できるようにした点である。品質改良点の第2は、加熱乾燥によって、木質部の細胞組織が乾燥し死んでいるので、気温や湿度によって伸縮が殆ど無く、長期間の使用にもひび割れ、反り、曲りなどの寸法の狂いがなく、耐えることができるようにしたものである。品質改良点の第3は、特定不燃性ガス雰囲気中での加熱によって、木質が適度に褐色に色付いて美しくなり、細胞組織が安定し均一化しているので、切削加工性が向上する。

尚、松枯れ病発現材の材質について、富山県木材研究所、島根県林業試験場、奈良県林業試験場などで、松枯れ病被害木と健全木の材質について報告がなされている。それによると、強度ヤング計数、曲げ破壊計数、比例限度強度、木材の腐朽性試験、等いずれも両者間には殆ど差がないとのことである。

この理由については、松枯れの原因は、松の木に侵入したマツノザイセンチュウが増殖して松や

にを分泌する樹脂道柔細胞を破壊し、松やにが分泌できず、さらに水分調整機能を失って葉の蒸散作用ができなくなるからと言われているが、樹脂道や周辺細胞が木材に占める割合は、1%に満たないので、マツノザイセンチュウは、松を枯らすことはあっても、木材の強度を変えるほどの力はないと思われる。

「実施例」

以下、本発明を実施例に基づき詳細に説明する。

<実施例1>

宮城県中田町産の樹齢21～45年のアカマツで昭和63年春に松くい虫により枯損した立木から玉切りされた丸太を松枯れ病発現材の供試材とした。立木2本を伐倒し、元口から1.2m毎に採材した。立木番号をア、イとし、1番玉、2番玉…の順に1、2、…とした。上記供試材のアー4、5、6、8を30cmの長さに切断し、試験

体とした。

まず、試験体より材片を採り、ベールマンロートによりザイセンチュウの生存頭数を調査した。

それから試験体を耐圧缶内に入れ、さらに同缶内に窒素を入れたうえ遮断して、高温加熱処理を行なった。耐圧缶内の温度を200℃で4時間加熱後70℃で2時間処理(スケジュール番号S-1)すること、また同じく200℃で2時間加熱後50℃で2時間処理(スケジュール番号S-2)することを条件とした。高温加熱処理された試験体(以下熱処理材という。)より材片を採り、ベールマンロートによりマツノザイセンチュウの検出調査を行なった。本実施例においては「スケジュール番号S-1」、「スケジュール番号S-2」の場合とも、耐圧釜内の温度を200℃で約30分間加熱した時点で、木材の中心温度は、70度を越え、200℃で1時間を越えた時点では、その中心温度がほぼ200℃近くまで上昇した。

その結果は「表-2. 熱処理前及び熱処理後の

マツノサイセンチュウ生存頭数」の通りである。
S-1、S-2による熱処理材からマツノサイセンチュウは検出されず、死滅したものと考えられる。

表-2. 熱処理前及び熱処理後のマツノサイセンチュウ生存頭数

試験体 番 号	熱 処 理 前	熱 処 理 後	
	生 存 頭 数	生 存 頭 数	
		スケジュール S-1	スケジュール S-2
ア-4	++	0	0
ア-5	150	0	0
ア-6	++	0	0
ア-8	250	0	0

(注) マツ材片生重量1.0gr当りの頭数

++は11~100頭

<実施例2>

供試材は、宮城県内の樹齢29年のアカマツでマダラカミキリが材内に穿孔していると思われる丸太を30cmに玉切りし、20体を試験体とした。

試験体を耐圧釜内に入れ、さらに同釜内に窒素を入れたうえ遮断して、高温加熱処理を行った。当該耐圧釜内の温度を100℃で1.5時間処理(スケジュール番号S-3)、同じく100℃で1.5時間加熱後50℃で1時間処理(スケジュール番号S-4)の条件で処理した。熱処理材を剖材し、材内のマダラカミキリについて調査した。

尚、当該耐圧釜内の温度を100℃で1.5時間処理したときには、100℃で1時間処理時点ではすでに中心温度が50℃以上になっていた。

その結果は、表-3の通りである。S-4による熱処理材からマダラカミキリの幼虫死体(10体)が確認され、生存幼虫は確認されなかった。

表-3 熱処理材内のマダラカミキリ

番号	生重量	熱 処 理 材 重 量		重 量 減 少 率 (%)	材 内 の	
		スケジュール S-3	スケジュール S-4		生 存 数	死 体 数
1	1,340	1,260		6.0	無 し	無 し
2	1,600	1,460		8.8	無 し	無 し
3	1,100	1,100		6.8	無 し	無 し
4	1,620	1,450		10.5	無 し	無 し
5	1,200	1,160		3.3	無 し	無 し
6	1,380	1,210		12.3	無 し	無 し
7	1,280		1,230	3.9	無 し	2 (幼虫)
8	1,000		920	8.0	無 し	無 し
9	740		710	4.1	無 し	1 (幼虫)
10	980	890		9.2	無 し	無 し
11	520	490		5.8	無 し	無 し
12	680		640	5.9	無 し	1 (幼虫)
13	1,310		1,230	6.1	無 し	無 し
14	1,440		1,250	13.2	無 し	2 (幼虫)
15	500		480	4.0	無 し	無 し
16	1,190		1,080	9.2	無 し	2 (幼虫)
17	810		770	4.9	無 し	無 し
18	940	890		5.3	無 し	無 し
19	480		440	8.3	無 し	無 し
20	740		650	12.2	無 し	2 (幼虫)
S-3	10,760	9,910		7.9	無 し	無 し
S-4	10,170		9,400	7.6	無 し	10 (幼虫)

<実施例3.>.

宮城県内の樹齢29年のアカマツ材の健全材と、松枯れ病発現材とをそれぞれ供試材とし、この丸太を30cmに玉切りし、その一部を実施例2(スケジュール番号S-4)と同じ条件で加熱処理して、4種類の試験区を用意した。それは健全木の未処理材(A-①)、健全木の熱処理材(A-②)、被害木の未処理材(B-①)、被害木の熱処理材(B-②)の4種である。

上記4種の試験区毎に各4試験体を作り、これらについて、その曲げ強度試験、縦圧縮強度試験を行なうとともに、色調、美観、臭い、感触、質感(重さ)について10人のパネラーによりパネル評価を行なった。

その結果は、次の各表に示すとおりである。つまり、曲げ強度試験については、表-4に示し、縦圧縮強度試験は表-5に示し、パネル評価については表-6に示す。

みられる。

表-5. 縦圧縮強度試験結果

材 種	縦圧縮強さ (平均)	比 率
(A-①)	255.28 kg/c m ²	1
(A-②)	-----	-----
(B-①)	430.70	+1.69(%)
(B-②)	397.80	+1.56

*表-4. 中の記号の意味

(A-①) : 健全木の未処理材

(A-②) : 健全木の熱処理材

(B-①) : 被害木の未処理材

(B-②) : 被害木の熱処理材

*曲げ強さ(平均)の意味は、上記4種の試験区中の各4試験体の観測数値の平均値を示したものである。

表-4. 曲げ強度試験結果

材 種	曲げ強さ(平均)	比 率
(A-①)	461.29 kg/c m ²	1
(A-②)	593.81	+1.29(%)
(B-①)	440.90	+1.95
(B-②)	709.52	+1.54

*表-4. 中の記号の意味

(A-①) : 健全木の未処理材

(A-②) : 健全木の熱処理材

(B-①) : 被害木の未処理材

(B-②) : 被害木の熱処理材

*曲げ強さ(平均)の意味は、上記4種の試験区中の各4試験体の観測数値の平均値を示したものである。

*観測結果：この数値から健全木と被害木との差異は殆どないが、熱処理材と未処理材との間には、熱処理材の方が、数値が高くなる傾向が

*観測結果：この数値から健全木と被害木との差異は多少あるが、熱処理材と未処理材との間には、殆ど変わらない。

表-6. パネル評価の結果

	色調	美観	臭い	触感	質感	イロハニ
	イロハニ	イロハニ	イロハニ	イロハニ	イロハニ	イロハニ
パネラー						
I	2524	4523	2433	2433	3423	3423
II	3524	3542	2433	2433	3433	3433
III	2422	3433	3333	3433	2444	2444
IV	3422	4433	3434	3433	3433	3433
V	3343	3433	3233	3433	3433	3433
VI	2523	2513	3232	2544	3424	3424
VII	3513	3523	3333	3434	5433	5433
VIII	3412	2423	3333	3333	4433	4433
IX	3421	2323	3434	4333	3433	3433
X	3234	3323	4434	4333	3333	3333
評価合計	27 21	29 24	29 30	30 32	32 29	36 32

[表-6. 中の記号の説明]

*イロハニの意味>
 I:健全木の未処理材 (A-①)
 II:健全木の熱処理材 (A-②)
 III:被害木の未処理材 (B-①)
 IV:被害木の熱処理材 (B-②)

*I~Xの意味>
 I~Xは、10人の評価パネラーを表わしている。

*点評価の意味>
 5点...非常に良い。
 4点...やや良い。
 3点...普通。
 2点...やや悪い。
 1点...悪い。

*試験結果、熱処理材と未処理材とを比較すると、熱処理材の方が感知的にかなり改善されているのが解り、健全木と被害木との比較においては、被害木のほうが多少質が低下しているのが解る。

以上の試験結果から総合的に判断できることは、熱処理材と熱未処理材とは、曲げ強度や縦圧縮強度においては、僅かに改善効果が表われているが、加工用木材としての色調、美観、臭い、感触、質感(重さ)については、かなり改良されていることが確認された。また、健全木と被害材との比較では、曲げ強度や縦圧縮強度においては殆ど変わらず、色調、美観、臭い、感触、質感(重さ)については多少被害材の質は低下する傾向がある。しかし、被害材同志で熱処理の有無を比較すると、熱処理材の方がかなりの程度改善されていることが解る。つまり、加工用木材としてみた場合、被害材の熱処理材は健全材の熱処理材には及ばないものの、熱処理によってかなりの程度品質改良されており、充分実用性はあると判断できる。

「効果」

叙上のように、第1請求項、第2請求項の発明は、松枯れ病の発現した松の木材(松枯れ病発現

材)を、90%以上の特定不燃性ガス雰囲気中で、当該松枯れ病発現材の中心温度が50℃~250℃にて30分以上加熱するようにすることによって、木質内に侵入しているマツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、マツノサイセンチュウなどを確実に100%死滅駆除することができるので、松食い虫被害材の伐倒後の完全防除処理手段として、活用できるものである。

また、第3請求項、第4請求項の発明は、密閉式加熱釜内に松枯れ病の発現した材木を入れ、当該密閉式加熱釜内を90%以上の特定不燃性ガス雰囲気としたうえ、30分以上、前記材木の中心温度が50℃~250℃になるよう加熱することにより、マツノマダラカミキリ、マツノマダラカミキリの幼虫、マツノサイセンチュウなどを死滅駆除するとともに、乾燥し、熱変性させるようにし、これによって松枯れ病発現材であっても、これが松枯れ病の感染源になる心配がなく、しかも健全木とほぼ同様な加工用木材として有効に活用できるように品質改良することができた。

従来、松枯れ病発現材は、松枯れ病の感染源になる心配と、品質低下の心配とから、焼却処分にするだけで、未利用資源になっていたが、本発明によって、はじめて加工用木材として有効な活用の道が開かれたことになった。

特許出願人 協業組合 仙台ファニチア

代理人 弁理士 大津 洋 夫